

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 06213458 A

(43) Date of publication of application: 02.08.1994

(51) Int. Cl. F23R 3/42  
F02C 7/18, F23R 3/04

(21) Application number: 05279372  
(22) Date of filing: 09.11.1993  
(30) Priority: 09.11.1992 EP 92 92119123

(71) Applicant: ASEA BROWN BOVERI AG  
(72) Inventor: KELLER ALBERT  
TSCHIRREN STEFAN

## (54) COMBUSTOR FOR GAS TURBINE

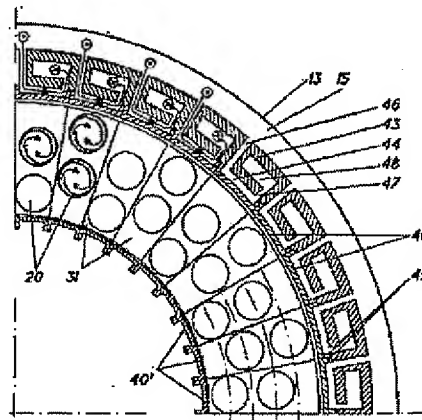
### (57) Abstract:

PURPOSE: To minimize consumption of cooling air to reduce the release of NO<sub>x</sub>.

CONSTITUTION: A combustion chamber is divided into a primary zone and a secondary zone, and walls restricting flows in both the zones are cooled separately and in an unrelated fashion. A plurality of cooling segments 40 are individually cooled to form the walls restricting the flows and suspended on a segment supporting body 43. Moreover, the segment supporting body 43 forms a restricting part outside the primary zone with respect to a collection chamber 15 and the secondary zone positioned on the downstream side is restricted by a flame pipe having a double wall. In this manner, an inlet end part on the turbine side of the flame pipe is kept open to form an inlet for cooling air of the secondary zone. Thus, the outlet end part of the

flame pipe directed to the primary zone and parts on the outlet side of the cooling segment 40 of the primary zone alone communicate with a burner 20 disposed at an inlet of a combustor.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO



(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-213458

(43)公開日 平成6年(1994)8月2日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

FI

技術表示箇所

F 2 3 R 3/42

A 7604-3G

F 0 2 C 7/18

Z 7910-3G

F 2 3 R 3/04

7604-3G

審査請求 未請求 請求項の数6 OL (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平5-279372

(22)出願日 平成5年(1993)11月9日

(31)優先権主張番号 9 2 1 1 9 1 2 3. 5

(32)優先日 1992年11月9日

(33)優先権主張国 スイス(CH)

(71)出願人 390032296

アセア ブラウン ボヴェリ アクチエン  
ゲゼルシャフト

ASEA BROWN BOVERI A  
KTIENGESSELLSCHAFT

スイス国 バーデン ハーゼルシュトラ  
セ 16

(72)発明者 アルベルト ケラー

スイス国 ノイエンホーフ アルテ チュ  
ーリッヒシュトラッセ 17

(72)発明者 シュテファン チレン

スイス国 ドッギンゲン オーバードルフ  
4

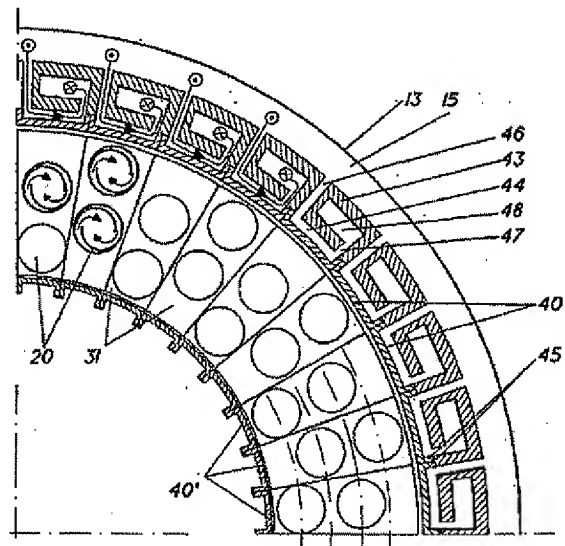
(74)代理人 弁理士 矢野 敏雄 (外1名)

(54)【発明の名称】 ガスタービンの燃焼器

(57)【要約】

【目的】 NO<sub>x</sub>の放出を減じるために、冷却空気消費量を最小限にする。

【構成】 燃焼室が一次ゾーンと二次ゾーンとに分割されており、両ゾーンの、流れを制限する壁が、互いに別個にかつ無関係に冷却されて、一次ゾーンでは、個別に冷却される複数の冷却セグメント40が、流れを制限する壁を形成しており、冷却セグメントがセグメント支持体43に懸吊されており、セグメント支持体が、集合室15に対する一次ゾーンの外側の制限部を形成しており、下流側に位置する二次ゾーンが、二重壁を有する火炎管によって制限されており、火炎管のタービン側の入口端部が開いていて、二次ゾーンの冷却空気のための入口を形成しており、一次ゾーンに向いた前記火炎管の出口端部と、一次ゾーンの冷却セグメント40の出口側の各部分とが、燃焼器入口に設けられたバーナ20にのみ連通している。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 環状の燃焼室（32，36）を備えたガスタービンの燃焼器であって、燃焼室の壁が、バーナ（20）を備えた環状の横断面を有する燃焼器入口から、ガスタービン（1）の入口にまで延びていて、ガスタービンの圧縮機（2）から供給された空気流に取り囲まれて、該空気流によって冷却されるようになっており、冷却空気が、タービンケーシング（3）によって制限された集合室（15）から少なくとも部分的に取り出されるようになっている形式のものにおいて、

（イ） 燃焼室が一次ゾーン（36）と二次ゾーン（32）とに分割されており、該一次ゾーンおよび二次ゾーンの、流れを制限する壁（40，33，34）が、互いに別個に、かつ互いに無関係に冷却されるようになっており、

（ロ） 一次ゾーン（36）では、個別に冷却される複数の冷却セグメント（40）が、流れを制限する壁を形成しており、該冷却セグメントがセグメント支持体（43）に挿入されて懸吊されており、該セグメント支持体が、集合室（15）に対する一次ゾーンの外側の制限部を形成しており、

（ハ） 下流側に位置する二次ゾーン（32）が、二重壁を有する火炎管（33，34）によって制限されており、該火炎管のタービン側の入口端部が開いていて、二次ゾーンの冷却空気のための入口を形成しており、

（ニ） 一次ゾーン（36）に向いた前記火炎管（33，34）の出口端部と、一次ゾーンの冷却セグメント（40）の出口側の各部分とが、燃焼器入口に設けられたバーナ（20）にのみ連通していることを特徴とする、ガスタービンの燃焼器。

【請求項2】 セグメント支持体（43）に、一方ではセグメント冷却空気を導入するための、集合室（15）に連通する半径方向の開口（46）が配置されており、他方ではセグメント冷却空気と、二次ゾーンに供給された冷却空気とを一緒に導出するための、バーナユニットに連通する軸線方向の通路（48）が配置されている、請求項1記載の燃焼器。

【請求項3】 セグメント支持体（43）に設けられた通路（48）の数が、冷却セグメント（40）の数に周方向で相当する、請求項2記載の燃焼器。

【請求項4】 バーナ（20）が、ダブルコーン構造の予混合バーナであり、それぞれ2つのバーナが、各フロントセグメント（31）に半径方向で互いに上下して配置されており、互いに隣接する複数のフロントセグメントが1つの環状体を形成しており、周方向で見て、相並んで配置された冷却セグメント（40）の数と、フロントセグメント（31）の数とが所定の整数比を成している、請求項1記載の燃焼器。

【請求項5】 周方向で見て、相並んで配置された冷却セグメント（40）の数が、フロントセグメント（31）の

数に相当する、請求項4記載の燃焼器。

【請求項6】 軸線方向で互いに隣接して配置された少なくとも3つの冷却セグメント（40）が、一次ゾーン（36）にわたって延びている、請求項2記載の燃焼器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、環状の燃焼室を備えたガスタービンの燃焼器であって、燃焼室の壁が、バーナを備えた環状の横断面を有する燃焼器入口から、ガスタービンの入口にまで延びていて、ガスタービンの圧縮機から供給された空気流に取り囲まれて、該空気流によって冷却されるようになっており、冷却空気が、タービンケーシングによって制限された集合室から少なくとも部分的に取り出されるようになっている形式のものに関する。

【0002】

【従来の技術】 空気冷却式の火炎管を備えたガスタービンの燃焼器は、例えば米国特許第4077205号明細書または同第3978662号明細書に基づき公知である。この火炎管は、主として、タービン軸線方向でオーバーラップする各壁部分から構成されている。これらの壁部分は、燃焼室とは反対側に、全周にわたって分配されたそれぞれ複数の流入開口を有している。これらの流入開口を介して、空気は、火炎管に配置されて、かつ燃焼室に連通した分配室に導入される。この冷却システムにおいては、各火炎管はリップを有しており、このリップはスリットを介して延びており、このスリットによって冷却空気膜が出る。この冷却フィルムは、火炎管の壁に付着するようになっており、これにより、この火炎管のために、冷却遮断層が形成される。

【0003】 気体燃料または液体燃料の、有害物質の少ない燃焼のために、最近では「希薄予混合燃焼」が行なわれている。この場合、燃料と燃焼空気とが、出来るだけ均一に予混合されて初めて、火炎が供給される。このことが、ガスタービンプラントにおいて通常の行なわれているように、高い空気過剰量で行なわれると、比較的低い火炎温度が生じる。これにより、窒素酸化物は、所望の僅かな量しか生成されない。

【0004】 しかしながら、上に述べた公知のガスタービンの燃焼器は、次のような欠点を有している。すなわち、冷却を目的とする空気消費量が極めて多くなり、しかも火炎管内部に火炎の下流側に向かって冷却空気が供給されるので、この空気は本来の燃焼プロセスには利用できない。したがってこの燃焼器は、必要とされるような高い空気過剰係数では運転できない。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 したがって、本発明の課題は、NO<sub>x</sub>の放出を減じるために、冷却空気消費量を最小限にするような、冒頭で述べた形式のガスタービ

ンの燃焼器を提供することである。

#### 【0006】

【課題を解決するための手段】この課題を解決するために本発明の構成では、(イ) 燃焼室が一次ゾーンと二次ゾーンとに分割されており、該一次ゾーンおよび二次ゾーンの、流れを制限する壁が、互いに別個に、かつ互いに無関係に冷却されるようになっており、(ロ) 一次ゾーンでは、個別に冷却される複数の冷却セグメントが、流れを制限する壁を形成しており、該冷却セグメントがセグメント支持体に懸吊されており、該セグメント支持体が、集合室に対する一次ゾーンの外側の制限部を形成しており、(ハ) 下流側に位置する二次ゾーンが、二重壁を有する火炎管によって制限されており、該火炎管のタービン側の入口端部が開いていて、二次ゾーンの冷却空気のための入口を形成しており、(ニ) 一次ゾーンに向けた前記火炎管の出口端部と、一次ゾーンの冷却セグメントの出口側の各部分とが、燃焼器入口に設けられたバーナにのみ連通しているようにした。

#### 【0007】

【発明の効果】本発明の利点は、特に、両冷却空気流の別個の交差流に基づく新たな手段によって、これらの冷却空気流の圧力損失を小さく維持できることに見られる。最終的には、この冷却空気全体は、冷却が行なわれた後で、燃焼プロセスに供給される。セグメント支持体に、一方ではセグメント冷却空気を導入するための、集合室に連通する半径方向の開口が配置されており、他方ではセグメント冷却空気と、二次ゾーンに供給された冷却空気とを一緒に導出するための、バーナ入口に連通する軸線方向の通路が配置されていると、特に有利である。セグメント支持体は、この支持機能の他に、冷却空気流全体の案内機能をも有している。このセグメント支持体は大抵の場合、鋳造部材なので、必要とされる開口は極めて容易に製造できる。これにより、付加的な空気導管は不要である。

【0008】バーナとして、ダブルコーン構造の予混合バーナが使用される場合には、大抵の場合、それぞれ2つのバーナが半径方向で互いに上下してフロントセグメントに配置されている。1つの環状体に構成されたこれらのフロントセグメントには、互いに隣接するフロントセグメントのバーナが、スペース上の理由から、それぞれ半径方向でずらされている。これにより、周方向でそれぞれ2番目のバーナは、直接隣接したバーナよりも、冷却セグメントに接近して配置されることになる。周方向で見て、相並んで配置された冷却セグメントの数が、フロントセグメントの数に相当して、セグメント支持体における空気流入開口および流出通路の数が、やはり周方向の冷却セグメントの数に相当していると、例えば流入孔または流出孔の種々異なる寸法設定によって、冷却セグメントへの空気導入量を、冷却セグメントの熱負荷に応じて調量することが容易に行なわれる。

#### 【0009】

【実施例】以下に本発明の実施例を、単軸式の軸流ガスタービンを示した図面につき説明する。本発明の理解のために重要な部材のみを図示した。この装置のうち、例えば、煙道を備えた排ガス管の完全な状態、ならびに、圧縮機部分の入口部分は図示していない。運転媒体の流れ方向は矢印で示した。

【0010】この装置は、図1では、機械軸線10より上半部だけが示されていて、ガスタービン1側では主として、回転羽根が配列されたロータ11と、案内羽根が装着された羽根支持体12とから成っている。この羽根支持体12は突起を介して、タービンケーシング13に設けられた対応受容部に挿入されて懸吊されている。タービンケーシング13には、排ガスケーシング14がフランジ結合されており、この排ガスケーシングは主として、ボス側の環状の内側部分16と、環状の外側部分17とから成っており、これら兩部分はディフューザ19を制限している。これら内側部分16および外側部分17は、大抵の場合、軸線方向の分割面を有する半部シェルである。これら兩部分は、複数の半径方向の流れリブ18によって互いに結合されており、これらの流れリブは、全周にわたって均一に分配して配置されている。内側部分16内部の中空室には、ターボ機械の出口側の支承体が配置されており、ロータ11は支持ベアリング21に挿入されている。

【0011】タービンケーシング13と羽根支持体12とは、機械軸線10に位置する、水平方向の分割面(図示せず)を備えている。ここでは、大抵の場合はフランジを備えた前記タービンケーシングおよび羽根支持体の上下各半部が、それぞれ互いにねじ締結されている。

【0012】図示の実施例の場合、タービンケーシング13は、圧縮された燃焼空気のための集合室15をも取り囲んでいる。この集合室15からは、燃焼空気の一部が環状の燃焼器3に達するようになっており、この燃焼器自体は、タービン流入部に、すなわち第1の案内列の上流側に開口している。この集合室には、圧縮機2のディフューザ22から、圧縮された空気が到達する。この圧縮機のうち、最後の3つの段のみが図示されている。圧縮機およびタービンの案内羽根は、ロータ11として形成された共通の軸に装着されている。この軸の中心軸線は、ガスタービンユニットの長手方向の機械軸線10を形成している。

【0013】タービンと圧縮機との間に位置する軸部分は、ドラム23として形成されている。このドラムは、その軸方向全長で、ドラムカバー24によって取り囲まれており、このドラムカバーは、リブ(図示せず)を介して、圧縮機のディフューザ外側ケーシングに固定されている。このドラムカバーは、圧縮機側で、最後の圧縮機案内列の羽根に用いられるカバーバンドを形成している。タービン側では、このドラムカバーはタービンロー

タの端面と共に、半径方向に延びる羽根車側室を制限している。この室は、環状通路25の出口側の端部を形成しており、この環状通路は、最後の圧縮機案内列の背後のボスを起点として、ドラムカバーとドラムとの間で延びている。この環状通路には、ロータ側の冷却空気全体が導入される。

【0014】燃焼器3のヘッド縁部は、例えば、欧州特許第321809号明細書に基づき公知のように、予混合式のバーナ20を備えている。このような予混合式のバーナ(図2に概略的に示した)は、ダブルコーン形バーナである。主として、このダブルコーン形バーナは、中空の2つの部分円錐体26, 27から成っており、これらの部分円錐体は、流れ方向で互いに内外に嵌め込まれている。この場合、両部分円錐体の各中心軸線は互いにずらされている。これらの両部分円錐体の互いに隣接する壁は、壁の長手方向長さに沿って、燃焼空気のための接線方向のスリット28を形成していて、これによりこの燃焼空気はバーナ内部に達するようになっている。ここでは、液体燃料のための燃料ノズル29が配置されている。この燃料は、所定の鋭角を成して中空円錐体内に噴射される。ここで生じる円錐状の液体燃料形成は、接線方向に流入する燃焼空気によって取り囲まれる。軸線方向では、燃料の濃度が、燃焼空気との混合により減じられてゆく。このバーナは気体燃料を用いて運転されてもよい。このために、両部分円錐体の壁における接線方向のスリットの近くに、長手方向に分配されたガス流入開口が設けられている。これにより、ガス運転中には、燃焼空気との混合形成は、すでに流入のためのスリット28のゾーンで開始される。このようにして、両燃料種類による混合運転も可能であることが分かる。バーナ出口では、きわめて均一な燃料濃度が、負荷された環状横断面にわたって生ぜしめられる。バーナ出口には、規定された球状欠の逆流ゾーンが生じ、この逆流ゾーンの先端で点火が行なわれる。

【0015】圧縮された燃焼空気の一部は、集合室15から、孔付きのカバー30を通して、矢印方向にバーナに流入する。この燃焼に際して、燃焼ガスは極めて高い温度に達する。このことは、冷却しようとする燃焼器壁に対して課せられた特別な要件となっている。低 $\text{NO}_x$ バーナ、例えばこの実施例の根底となる予混合バーナが使用されると、一層有効である。これらの予混合バーナは、比較的僅かな冷却空気量しか必要としない。バーナ開口の下流側では、環状の燃焼室が、タービン入口にまで延びている。燃焼室は、冷却しようとする壁によって内側および外側を制限されている。これらの壁は大抵の場合、自己支持構造体として構成されている。

【0016】以上の点においては、ガスタービンに用いられる環状燃焼器は公知である。

【0017】前記燃焼器は、72個の前記バーナ20を備えている。四分円を示した図3からは、このバーナの

配置形式が分かる。それぞれ2つのバーナが、半径方向で互いに上下してフロントセグメント31に配置されている。相並んだこれら36個のフロントセグメントは、閉じられた1つの環状体を形成して、これにより、この環状体は熱シールドを形成している。互いに隣接するフロントセグメントの両バーナは、半径方向でそれぞれずらされている。このことは、図2からも分かるように、それぞれ2番目のフロントセグメントに設けられた半径方向外側のバーナが、燃焼器の外側の環状壁に直接隣接していることを意味する。したがって、他方のフロントセグメントに設けられた半径方向内側のバーナは、内側の環状壁の直接近くに配置されている。このことから、対応する両環状壁の不均一な熱負荷が全周にわたって生ぜしめられる。

【0018】燃焼器内部は、ここでは2つのゾーンに分割されており、これらのゾーンの壁は、互いに異なる形式で冷却される。下流側に位置して、タービン入口に開口した二次ゾーン32は、二重壁を有する火炎管によって制限されている。この火炎管の内側の環状体33および外側の環状体34は、フランジのない、溶接された薄板構造体から成っている。この薄板構造体は、スパーサ(図示せず)を介して閉じ合わされている。両環状体33, 34は、タービン側の端部で開いており、この場所で冷却空気のための入口を形成している。

【0019】図1から分かるように、外側の環状体34の二重壁の間の環状室35は、集合室15から空気を直接引き取る。効率的な対流冷却を受けて、空気は燃焼器流に対する向流で、一次ゾーン36に向かって流れる。

【0020】内側の環状体33の二重壁の間の環状室37には、ボスディフューザ38から空気が供給される。このボスディフューザは、圧縮機のディフューザ22に続いて設けられていて、ドラムカバー24と環状シェル39とによって制限されている。この環状シェルは、リブ(図示せず)を介してドラムカバー24に結合されている。この環状室37においても、空気は燃焼器流に対する向流で、一次ゾーン36に向かって流れる。

【0021】本発明によれば、高負荷された一次ゾーンの壁の冷却は、冷却された個々の冷却セグメント40によって行なわれる。周方向および軸線方向で相並んで配置されたこれらの冷却セグメントは、一次ゾーン36の軸線方向の全長にわたって、流れを制限する一次ゾーンの壁を形成している。個別の冷却は、圧力降下が僅かしか生じないという利点を有している。この冷却作用は、局所的な緒要件に適合させることができる。

【0022】熱高負荷されるこの冷却セグメント40は、耐高熱性の精密鋳造合金から成っている。これらの冷却セグメント40には、支持ギザ歯を備えた各2つの基部42が設けられており、これらの基部42は、支持構造体に設けられた対応溝に周方向で挿入されて懸吊されている。これは、例えば案内羽根基部が羽根支持体に

固定されているのと似ている。同じく羽根支持体と類似して、この支持構造体（以下、セグメント支持体43と呼ぶ）は、水平方向の分離平面と爪（図示せず）とを備えた鋳造された2つの半部シェルから成っている。これらの爪によって、この支持構造体はタービンケーシング内に支持されている。

【0023】軸線方向では、このような3つの冷却セグメントが互いに隣接して配置されている（図2）。互いのシェルは、互いに隣接する2つの基部の間にシールコードを挿入することによって容易に行なわれる。

【0024】周方向で見て、相並んで配置された冷却セグメント40の数は、フロントセグメント31の数に相当するので、各フロントセグメントと、壁に隣接するパーナとに、1つの冷却セグメントが配属されている（図3）。閉じられた冷却室44を形成するために、これらの冷却セグメントは、周方向で、やはり半径方向に延びる壁45を備えている。組付けに際しては、冷却セグメントのこれらの壁同士が当接し合う。これらの壁の各端面は、セグメント支持体43の下面に向かってシールしている。

【0025】燃焼室とは反対側、すなわち冷却室44に向いた側では、各冷却セグメント40は、リブ状または波状の表面41を備えている。これらのリブは、周方向に延びている（図2）。これにより、原則的には冷却空気の流れ方向は、冷却室内で規定される。

【0026】冷却セグメントに冷却空気を供給するのは、半径方向に向いた開口46を介して行なわれる。この開口は、セグメント支持体43を貫通して、集合室15と、周方向に位置する前記冷却室44の端部とを、壁45のできるだけ近くで接続している。この同じ冷却室の反対側の端部には、やはりこの場所の壁45の出来るだけ近くで、流出開口47がセグメント支持体に配置されている。このような開口46および流出開口47は、個別孔、または軸線方向でセグメント幅の大部分にわたって延びる長孔であってよい。

【0027】流出開口47は通路48に開口しており、この通路は、軸線方向全長に沿って、セグメント支持体43を貫通して、両側で開いている。タービン側では、この通路は、外側の環状体34の二重壁の間に設けられた環状室35に向かって開いている。図2に概略的に示したように、この外側の環状体は、セグメント支持体にフランジ結合されており、内壁の輪郭は冷却セグメントの輪郭に適合している。パーナ側では、通路48はヘッド室49に向かって開いており、このヘッド室は、

カバー30とフロントセグメント31とによって制限されている。このカバー30は、やはりセグメント支持体43にフランジ結合されている。

【0028】これら軸線方向の各通路48には、周方向にそれぞれセグメントが1つずつ配属している。これにより、これらの通路は、セグメントの冷却空気と、二次ゾーンに供給された冷却空気とを一緒に案内するのに役立つ。したがって火炎管として形成された内側および外側の両環状体33、34の、一次ゾーンに向いた出口と、冷却セグメントの出口とは、通路48を介して直接燃焼器入口に開口しているので、冷却空気全体は、大きな圧力降下なしに燃焼プロセスに供給される。

【0029】一次ゾーンの内側の壁を冷却するためには、図3において冷却セグメント40'で示した通り、同様の手段が用いられている。

【0030】もちろん、本発明は、図示の上記実施例に限定されるものではない。本発明による燃焼器は、鉢状構造の燃焼器の壁冷却においても同様に良好に使用できる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】ガスタービンを示した部分的な縦断面図である。

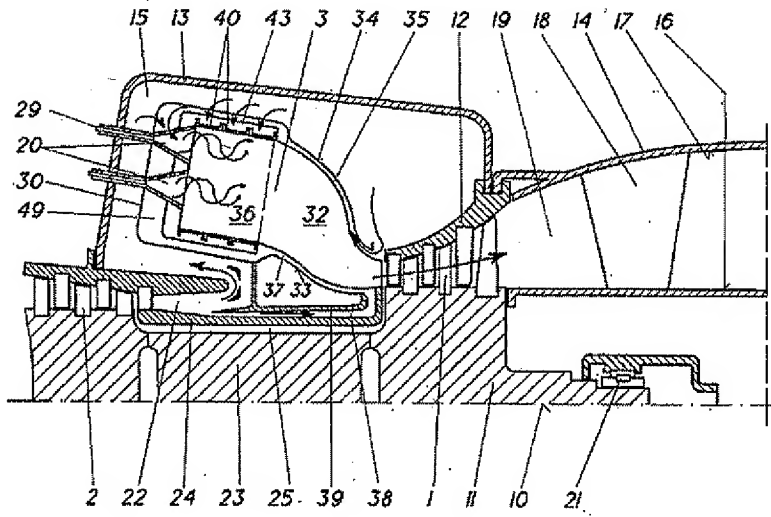
【図2】燃焼器の1次ゾーンの部分を示した拡大図である。

【図3】図2の3-3線に沿って示した燃焼器の1次ゾーンの部分的な横断面図である。

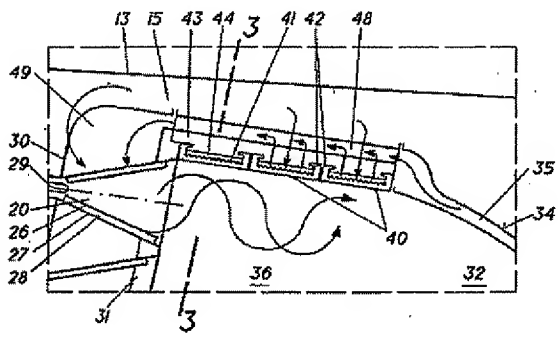
#### 【符号の説明】

1 ガスタービン、 2 圧縮機、 3 燃焼器、 10 機械軸線、 11 ロータ、 12 羽根支持体、 13 タービンケーシング、 14 排ガスケーシング、 15 集合室、 16 内側部分、 17 外側部分、 18 流れリブ、 19 ディフューザ、 20 パーナ、 21 支持ベアリング、 22 ディフューザ、 23 ドラム、 24 ドラムカバー、 25 環状通路、 26、27 部分円錐体、 28 スリット、 29 燃料ノズル、 30 カバー、 31 フロントセグメント、 32 二次ゾーン、 33、34 環状体、 35 環状室、 36 一次ゾーン、 37 環状室、 38 ボスディフューザ、 39 環状シェル、 40、40' 冷却セグメント、 41 波状の表面、 42 基部、 43 セグメント支持体、 44 冷却室、 45 壁、 46 開口、 47 流出開口、 48 通路、 49 ヘッド室

【图1】



【图2】



【图3】

